**The effects of S*ukun* Flour substitution for tapioca starch on the physicochemical characteristics and sensory of chicken sausages**

Siti Fauziah, Yohana Sutiknyawati Kusuma Dewi and Sholahuddin

Student, First supervisor, second supervisor

This study aimed to obtain the composition of *Sukun* flour as a substitute for tapioca starch which results in physicochemical characteristics and the best sensory of chicken sausage. The study used a completely randomized design (RAL) with one treatment factor that is the substitutions of *sukun* flour consisting of five treatments, namely substitution 0 g, 10 g, 20 g, 30 g and 40 g. Observation variables include the content levels of water, fat, protein, ash, coarse fiber, and carbohydrate, and sensory testing. Data obtained from the research results were statistically analyzed by F test (ANOVA). If the data were proved to be significantly affected, they would continuously be processed through an Honest Significant Difference test with 5% level. Sensory test using Kruskal-Wallis method was used further and to get the best results, affectivity index test was applied. Based on the test results of physicochemical and organoleptic analysis, the best treatment 0 g produces the level of water content 9.10%, 3.05% ash, 2.28% protein, 21 fat, 88%, 13.79% crude fiber and carbohydrate content of 67.38%. The best sensory analysis is flavor 3.28 (delicious), color 3.52 (slightly creamy), elasticity 3.36 (slightly chewy), 2.92 preferences (likes). The results showed that the sausage without *sukun* flour substitution produces the highest index. However, *sukun* flour substitution level of 10% has the second best index than without substitution.

Keywords: sausage, *sukun* flour, tapioca, sensory, physicochemical

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kandungan tepung sukun sebagai substitusi tepung tapioka yang menghasilkan sifat fisikokimia dan sensori sosis ayam terbaik. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu substitusi tepung sukun yang terdiri dari lima perlakuan yaitu substitusi 0 g, 10 g, 20 g, 30 g, dan 40 g. Variabel pengamatan meliputi kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar serat kasar, kadar karbohidrat dan uji sensori. Data yang diperoleh pada hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan uji F (ANOVA), jika berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur dengan taraf 5%. Uji sensori menggunakan metode Kruskal-Wallis selanjutnya untuk mendapatkan hasil terbaik dilakukan uji indeks efektifitas. Berdasarkan hasil analisis fisikokimiaa dan organoleptik dengan perlakuan terbaik 0 g menghasilkan kadar air 9,10%, abu 3,05 %, protein2,28%, lemak 21,88%, serat kasar 13,79% dan kadar karbohidrat 67,38 %. Hasil analisis sensori terbaik yaitu rasa 3,28 (enak), warna 3,52 (agak krem), kekenyalan 3,36 (agak kenyal), kesukaan 2,92 (suka). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sosis tanpa substitusi tepung sukun menghasilkan nilai indektifitas tertinggi. Namun demikian substitusi tepung sukun dengan taraf 10 % memiliki nilai indektifitas terbaik kedua selain tanpa substitusi.

Kata kunci : *sosis, tepung sukun, tapioka, sensori, fisikokimia.*

**PENDAHULUAN**

Menurut Khomsan (2004), pola konsumsi pangan yang bermutu gizi seimbang mensyaratkan perlunya diversifikasi pangan, hal ini berarti diperlukan ketersediaan sumber dan bahan pangan. Pangan yang beraneka ragam sangat penting karena tidak ada satu jenis pangan yang dapat menyediakan gizi secara lengkap. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan produk untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui modifikasi pangan lokal sehingga mudah diperoleh dan terjangkau oleh masyarakat luas seperti pengolahan tepung sukun.

Dalam rangka menggali sumber pangan baru, buah sukun dianggap cukup potensial untuk diangkat kepermukaan mengikuti jejak ubi kayu, jagung, dan ubi jalar. Buah sukun di Indonesia telah lama dimanfaatkan sebagai bahan pangan, sedangkan di beberapa negara lain sukun digunakan sebagai bahan makanan pokok. Upaya pengembangan atau budidaya sukun, perlu didukung oleh adanya usaha pengolahan dan pengawetannya, sehingga nilai dan hasil gunanya dapat diperoleh secara maksimal.

Sosis telah menjadi salah satu produk olahan makanan yang cukup dikenal dan digemari oleh masyarakat mulai dari anak-anak, dewasa hingga yang tua. Pada proses pembuatan sosis ada beberapa komponen bahan utama diantaranya yaitu bahan pengikat dan bahan pengisi. Bahan pengikat dan pengisi dibedakan dari kadar protein dan karbohidratnya, bahan pengikat mengandung protein yang tinggi, sementara bahan pengisi pada umumnya mengandung karbohidrat tinggi. Dengan demikian tepung sukun dapat juga digunakan sebagai bahan alternatif untuk pengisi dalam pembuatan sosis karena tepung sukun memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi.

Tujuan penelitian ini adalah karakteristik fisikokimia dan sensori sosis ayam pada berbagai tingkat perbandingan tepung sukun dan tepung tapioka.

**METODE PENELITIAN**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah antara lain, buah sukun, tepung tapioka, daging ayam tanpa tulang, lemak, es, sendawa, susu skim, bawang putih, merica bubuk, jahe, dan pala. STPP (Sodium Tripoli Phospat) dan aquades serta bahan kimia yang digunakan meliputi : HC1, H2SO4, NaOH, HgO,

K2SO4, H3B03, dan CaCO3. Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung sukun dan proses pembuatan sosis adalah blender atau alat penggiling daging, pencampur, alat cetak atau menggunakan corong, plastik, baskom, pisau, tali pengikat, dandang perebus, dan kompor. Untuk uji proksimat dan sensori digunakan timbangan analitik, labu kjeldahl dan desikator.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Gasperz, 1991) dengan 1 faktor perlakuan yaitu substitusi tepung sukun dan tepung tapioka terhadap sosis ayam yang terdiri dari 5 perlakuan, dengan ulangan sebanyak lima kali. Berikut adalah perlakuan penelitian:

to = Og tepung sukun dan 200g tepung tapioka

ti= lOg tepung sukun dan 190g tepung tapioka

t2= 20g tepung sukun dan 180g tepung tapioka

t3= 30g tepung sukun dan 170g tepung tapioka

t4= 40g tepung sukun dan 160g tepung tapioka

Analisis data dilakukan secara statistik dengan uji F (ANOVA) dengan uji taraf 5 %. Jika perlakuan berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan uji taraf 5%(Gasperz, 1991). Untuk menentukan perlakuan terbaik dilakukan Uji Indeks Efektivitas (De Garmo *et al.,* 1984). Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar air, kadar lemak, kadar serat kasar, protein kadar abu, dan karbohidrat.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**a. Karakteristik Fisikokimia Sosis Ayam**

Karakteristik fisikokimia sosis adalah parameter produk olahan yang diuji secara obyektif meliputi kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, serat kasar, dan kandung karbohidrat. Tabel 1 berikut merupakan rerata hasil pengukuran fisikokimia sosis substitusi tepung sukun.

**Tabel 1. Pengaruh komposisi tepung sukun terhadap fisikokimia sosis ayam.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parameter *(variabel)* |  | Level substitusi *filler* tepung sukun (%) |
|  | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
| Kadar air (%) | 9,10c | 8,62bc | 7,02ab | 6,78a | 5,92a |
| Kadar lemak (%) | 20,69a | 21,78ab | 21,88b | 21,95b° | 22,65° |
| Kadar protein (%) | 2,97bc | 2,75bc | 2,28bc | 2,04b | 1,55a |
| Kadar abu (%) | 2,05a | 2,52b | 3,05bc | 3,12cd | 3,12cd |
| Kadar serat kasar (%) | 16,98d | 15,16c | 13,76bc | 13,56ab | 12,34a |
| Kadar karbohidrat (%) | 62,90a | 66,95ab | 67,38ab | 67,67ab | 68,28ab |

Keterangan \* Rerata dari 5 perlakuan dengan 5 ulangan. Angka-angka yang
diikuti huruf yang sama berarti berbeda tidal( nyata.

**Kadar Air.** Kandungan kadar air tertinggi terdapat pada kontrol yaitu sebesar 9,10%, kemudian terjadi penurunan kada air 8,62% - 5,92% seiring meningkatnya rasio tepung sukun . Hal ini disebabkan karena tepung sukun memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan tepung tapioka. Hendrasty (2003) menyatakan bahwa, tepung sukun memiliki kadar air lebih rendah di bandingkan tepung tapioka. Hal ini jugs sebagaimana yang dilaporkan Ariyani (2005), yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung sukun yang digunakan maka semakin hilang kandungan kadar air pada soosis, ada beberapa faktor seperti perebusan sosis yang berlebihan sehingga kandungan air pun banyak terlepas dan mengakibatkan stabilitas emulsinya rendah.

**Kadar Lemak.** Kadar rerata kadar lemak sosis yang dihasilkan adalah 22,37-20,51%. Menurut Hendrasty (2003) tingginya kadar lemak disebabkan tepung sukun memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi sebesar 0,41% sedangkan tepung tapioka yaitu sekitar 0,30% serta beberapa faktor penunjang lainnya seperti penggunaan penambahan susu, daging, dan minyak.

**Kadar Protein.** Pemberian substitusi tepung sukun sebanyak 10g sampai dengan 40g mempengaruhi pada penurunan kadar protein sosis. Perlakuan substitusi mengurangi jumlah komposisi utama dalam pembuatan sosis. sementara tepung sukun yang digunakan untuk substitusi memiliki kadar protein yang rendah 0,37%, sehingga sumbangan protein dari tepung sukun pada substitusi 40g lebih rendah dibandingkan dengan suplementasi 10g. Diduga pemberian substitusi tepung sukun yang smakin meningkat menyebabkan penurunan pada kadar protein sosis.

Berdasarkan Tabel 1, nilai rerata protein sosis yang dihasilkan adalah 1,55­2,97%. Aquilere dan Rojjas (1996) dalam Nuraida (2009), menerangkan bahwa pada proses pemanasan atau perebusan dapat merusak protein yang ditandai dengan terjadinya pengerasan pada sosis.

**Kadar Abu.** Abu dalam bahan pangan merupakan sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu sekitar 550 C (Sudarmadji *et al.,* 1986). Menurut Wijaya *et al.* (2010), kadar abu berkaitan erat dengan kebersihan dan kemurnian bahan, sehingga persyaratan kadar abu sangat penting untuk mengetahui tingkat kebersihan dan kemurnian suatu bahan.

Kenaikan kadar abu sosis yang terlihat pada tabel 1 disebabkan perlakuan substitusi yang ditambahkan mengurangi komposisi tepung tapioka yang disubstitusi dengan tepung sukun yang memiliki kandungan kadar abu yang cukup tinggi 2,83%, sehingga semakin tinggi perlakuan substitusi akan meningkatkan kadar abu sosis.

**Kadar Serat Kasar.** Berdasarkan Tabel 1, kandungan rerata serat kasar sosis yang dihasilkan adalah 12,34-16,98%. Serat adalah zat non gizi yang membantu proses pencemaan, ada dua jenis serat yaitu serat makanan *(Dietary Fiber)* dan serat kasar *(Crude Fiber).* Serat makanan adalah bagian dari bahan yang tidak dapat dicema oleh enzim-enzim pencemaan sedangkan serat kasar merupakan senyawa yang tidak dapat dicema dalam organ pencemaan manusia atau hewan (Sudarmadji *et al.* 1986).

**Karbohidrat.** Berdasarkan Tabel 1, kandungan rerata karbohidrat sosis yang dihasilkan berkisar 62,90-68,28%. Peningkatan kadar karbohidrat terjadi dipengaruhi oleh penambahan tepung sukun yang memiliki kandungan kandungan karbohidrat yang tinggi dibandingkan tepung tapioka. Karbohidrat merupakan polimer yang tersusun dari molekul gula yang terangkai menjadi rantai yang panjang serta dapat pula bercabang-cabang, disebut polisakarida, misalnya pati, kitin, dan selulosa (Anonim, 2011).

**b. Karakteristik Sensori Sosis.**

Uji karakteristik sensori sosis meliputi tingkat kekenyalan, aroma, rasa dan tingkat kesukaan. Hasil pengukuran karakteristik sensori sosis disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Nilai Rerata Karakteristik Sensori Sosis Ayam Hasil Substitusi Tepung Buah Sukun (Rerata ± SD)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| tepung sukun(g) | rasa(Reratai warnaSD) (Rerata± SD) | Kekenyalan(Rerata± SD) | Kesukaan(Rerata± SD) |
| 0 | 3,64 ± 0,62 3,44 ± 0,57 | 3,44 ± 0,43 | 3,4 ± 0,89 |
| 10 | 3,56 ± 0,57 3,32 ± 0,55 | 3,32 ± 0,49 | 3,48 ± 0,64 |
| 20 | 3,28 ± 0,45 3,52 ± 0,49 | 3,52 ± 0,49 | 2,92 ± 0,61 |
| 30 | 3,24 ± 0,24 3,48 ± 0,50 | 3,48 ± 0,67 | 3,4 ± 0,57 |
| 40 | 2,88 ± 0,77 3,6 ± 0,70 | 3,4 ± 0,79 | 3,4 ± 0,63 |
| Khi0,05 |  |  |  |
| (4)=39,6 | Kw =16,86 Kw = 154,99 | Kw = 7,48 | Kw = 21,90 |

Berdasarkan basil analisis karakteristik uji sensori sosis ayam menunjukkan bahwa Kw rasa : 16,86, chi quadrat : 3,96 karena Kw > x2 0,05 (4) yaitu 16,86 > 3.96, maka substitusi tepung sukun mempengaruhi rasa sosis ayam. Kw warna :154,99, chi quadrat : 3,96 karena Kw > x20,05 (4) yaitu 154,99 > 3,96, maka substitusi tepung sukun mempengaruhi pada warna sosis. Kw kekenyalan : 7,48, chi quadrat 3,96 karena Kw>x20,05 (4) yaitu 7,48 > 3,96, maka substitusi tepung sukun mempengaruhi pada kekenyalan sosis. Kw kesukaan : 21.90, chi quadrat 3,96 karena Kw >x20,05 (4) yaitu 21,90 > 3,96, maka substitusi tepung sukun mempengaruhi kesukaan sosis.

**Rasa.** Berdasarkan basil uji terhahadap rasa sosis ayam basil perhitungan Kruskall-wallis lebih besar dari pada nilai tabel chi squere 0,05 (4) yaitu 16,86>3,96, maka pada uji sensori substitusi tepung sukun mempengaruhi pada rasa sosis ayam. Didukung oleh hasil uji fisikokimia kandunga kadar air, protein, lemak yang berpengaruh nyata terhadap sosis ayam. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap rasa sosis ayam berkisar antara 3,64-2,88 (enaksampai agak enak). Rasa sosis ayam dari penilaian panelis terbaik pada perlakuan substitusi tepung sukun 20 g.

Menurut Fardiaz (1997), lemak merupakan komponen flavor dan mempengaruhi cita rasa yang gurih. Menurut Priyatno (1988), rasa suatu bahan

pangan dapat berasal dari sifat bahan itu sendiri atau karena adanya zat lain yang ditambahkan pada proses pengolahannya, sehingga rasa aslinya menjadi berkurang atau mungkin menjadi lebih enak.

7

**Warna.** Berdasarkan hasil perhitungan Kruskall-Wallis warna menunjukkan nilai yang lebih besar dan pad nilai chi square 0,05 (4) yaitu 154,99>39,6 maka pada uji sensori substitusi tepung buah sukun mempengaruhi warna sosis ayam. Didukung basil uji fisikokimia kandungan karbohidrat dan serat kasar berpengaruh nyata terhadap sosis. Hasil penelitian kesukaan panelis terhadap warna sosis berkisar antara 3,44-3,6 ( sangat krem,krem,agak krem,tidak krem, sangat tidak hem). Pada perlakuan tanpa substitusi diperoleh basil sebesar 3,44 (tidak krem), 10 g sebesar 3,32 (tidak begitu hem) dan 20 g sebesar 3,52 (agak krem) sedangkan 30 g sebesar 3,48 dan 40 g sebesar 3,5 (krem). Berdasarkan perbedaan warna antara perlakuan menunjukkan semakin besar substitusi tepung sukun dan semakin kecil jumlah tepung tapioka yang digunakan, maka terjadi peningkatan warna krem pada sosis, sehingga penilaian panelis terhadap sosis cendrung tidak disukai dan menurunkan penilain kesukaan terhadp warna sosis.

**Kekenyalan.** Berdasarkan perhitungan Kruskall-Wallis maka kekenyalan menunjukkan hasil yang lebih besar dan pada nilai *chi square* 0,05 (4) yaitu 7,48>39,6 maka pada uji sensori substitusi tepung buah sukun mempengaruhi kekenyalan sosis. Rerata kesukaan panellis terhadap kekenyalan sosis berkisar antara 3,44-3,4 (agak kenyal).

Tepung sukun diduga memiliki kandungan amilopektin yang rendah dengan kandungan amilosa yang tinggi sehingga penggunaan tepung buah sukun menghasilkan sosis yang lebih keras. Amilopektin berperan terhadap kekerasan produk. Sesuai dengan pendapat Winarno (1992) bahwa semakin besar kandungan amilopektin atau semakin kecil kandungan amilosa bahan yang digunakan semakin lekat produk olahannya, sehingga semakin besar amilosa akan mengurangi kelekatan atau produk semakin keras.

Sebagaimana pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa peningkatan substitusi tepung sukun berpengaruh pada menurunnya kandungan protein. Penurunan kandungan protein dalam adonan sosis akan menyebabkan kehilangan air lebih banyak, sehingga menurunkan kekenyalan sosis. Lukman (1995), menyatakan

semakin banyak tepung yang ditambahkan maka kadar protein semakin menurun dan kadar karbohidrat pada sosis pun meningkat.

**Kesukaan.** Kesukaan panelis menentukan diterima tidaknya suatu produk hasil perhitungan Kruskall-Wallis pada uji sensori substitusi tepung buah sukun mempengaruhi kesukaan sosis ayam. Penilaian panelis terhadap kesukaan sosis berkisar 3,48-3,4 (agak suka sampai suka). Penilaian kesukaan dilihat pada tingkat sensori lainnya berupa rasa, warna, dan kekenyalan yang mempengaruhi dan mendukung hasil akhir dan penilaian panelis terhadap kesukaan dan produk sosis. Didukung oleh pendapat Winarno dan Rahayu (1994), rasa, warna, penampilan serta kekenyalan makanan akan mempengaruhi tingkat kesukaan masyarakat terhadap makanan.

**c. Nilai Perlakuan Terbaik Sosis**

Berdasarkan karakteristik fisikokimia dan sensori sosis, dilakukan analisis penentuan perlakuan terbaik dengan uji indeks efektivitas (De Garmo *et al,* 1984), hasil perhitungan ditunjukkan dengan Nilai Perlakuan (NP) tertinggi disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil penentuan perlakuan terbaik dengan uji indeks efektifitas menyatakan bahwa penambahan dengan tanpa substitusi tepung sukun (0 g), adalah perlakuan terbaik, sehingga hipotesis tersebut ditolak. Adapun hasil analisis fisikokimia dan perlakuan tanpa substitusi tepung sukun sebesar 0 g adalah kadar air 9,10%, kadar abu 2,05%, protein 2,97%, lemak 2,18%, serat kasar 16,98%, dan kadar karbohidrat 62,90%. Hasil analisis sensori terbaik yaitu rasa 3,64 (enak), warna 3,44 (agak krem), kekenyalan 3,76 (agak kenyal), kesukaan 3,4 (suka). Rangkuman hasil rerata uji sensori dan fisikokimia tersaji pada tabel 2.

**Penutup**

**a. Kesimpulan**

Hasil pembuatan sosis ayam dari substitusi tepung sukun menghasilkan sosis ayam terbaik dengan tanpa substitusi tepung sukun yaitu 0 g. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa substitusi tanpa tepung sukun sebesar 0 g memiliki NP : 0,80 dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung

sukun tidak memberikan pengaruh nilai pada sosis. sosis ayam yang dihasilkan memiliki karakteristik fisikokimia yaitu kadar air 9,10%, kadar abu 2,05%, protein 2,97%, lemak 2,18%, serat kasar 16,98%, dan kadar karbohidrat 62,90%. Hasil analisis sensori terbaik yaitu rasa 3,64 (enak), wama 3,44 (agak krem), kekenyalan 3,76 (agak kenyal), kesukaan 3,4 (suka).

**b.Saran**

Pada dasarnya penambahan tepung sukun untuk diaplikasikan pada pembuatan sosis ayam kurang cocok untuk dilakukan. Akan tetapi dapat diaplikasikan pada penganekaragaman produk olahan makanan lainnya. Dengan penambahan tingkat substitusi tepung sukun, sosis yang dihasilkan mengandung protein yang rendah, tetapi meningkatkan kandungan karbohidrat yang tinggi.

**Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada laboratorium teknologi basil pertanian (THP) atas pemberian bantuan tempat untuk dilaksanakannya penelitian ini. Kepada Kepala Direktorat Lembaga Kemahasiswaan Universitas Tanjungpura atas pemberian dana *Outreaching* tahun anggaran 2011 – 2012.

**Daftar Pustaka**

Anonim. 2011. Karbohidrat . *http://id.wikipedia.org/wiki/karbohldrat.* Diakses 14 Desember 2011.

Ariyani, F. S. 2005. Sifat Fisik dan Palatabilitas Sosis Daging Sapi dengan Penambahan Karagenan.(Skripsi). Departemen Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.

De Garmo, E. P., W. G. Sullivan, dan C. R Canada. 1984. Engineering ekonomi 7th Edition. Mc Milian Publ . Co. New York.

Koswara, S. 2006. *Sukun Sebagai Cadangan Pangan Alternative.* http://www.Ebookpangan.com/artikel/POTENSI SUKUN SEBAGAI CADANGAN PANGAN. Pdf diakses tanggal 3 april

Hadiwiyoto, S. 1993. Hasil-Hasil Olahan Sus, Ikan, Daging, dan Telu. Edsi II Cetakan Pertama Liberty, Yogyakarta.

Hendrasty, H. K. 2003. Tepung Sukun Pembuatan dan Pemanfaatan . Kanisius, YOGYAKARTA.

Lukman, H.1995.Perbedaan Karakteristik Daging dan Sifat Olahannya Antara Itik Askir dan Ayam Petelur Askin.Disertasi Program Pasca Sarjana . IPB.Bogor

Rust, R. E. 1987. Sausage product: The Science of Meat and Meat Products. 3r edit. Editor : J.F. Price dan B.S. Schweigert. Food and Nutrition press, Inc. Westport, Connecticut.

Sudarmadji,S.B,Haryono, dan Sunardi.1986. Analisis Bahan Makanan Hasil Pertanian . Liberty, Yogyakarta.

Wijaya, Hendra, dan Nirwana 2010. *Kajian Tekhnis Standar Nasional Biskuit.* SNI 01-2973-1997.Prosding PPI Standardisasi 2010. Banjarmasin.

Winarno, F.G, 1992. *Kimia Pangan dan Gizi,* Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Winarno .F.G dan Rahayu.1994.Bahan Tambahan Untuk Makanan dan Kontaminan. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

Winarno, FG,. 1993. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen,* Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Soeparno, 2005. Ilmu dan Tekhnologi Daging. Cetakan ke-4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.